

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日                      2002年12月 5日  
Date of Application:

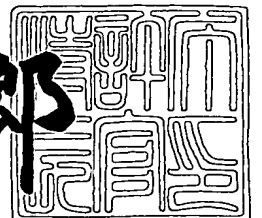
出願番号                      特願2002-353692  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [JP 2002-353692]

出願人                      トヨタ自動車株式会社  
Applicant(s):

2003年 7月 9日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号    出証特2003-3055296

【書類名】 特許願

【整理番号】 PA02-203

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B60R 22/46

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内

    【氏名】 榎本 高明

【特許出願人】

    【識別番号】 000003207

    【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100088971

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 大庭 咲夫

【選任した代理人】

    【識別番号】 100115185

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 加藤 慎治

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 008268

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用シートベルト装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のシートベルトを巻き取り可能であるとともに、巻き取ったシートベルトの引き出しを許容する第 1 ベルト巻取り器と、

車両のシートベルトを巻き取り可能であるとともに、巻き取ったシートベルトの引き出しを禁止する第 2 ベルト巻取り器と、

車両の横転の可能性を表す車両の運動状態量を検出する運動状態量検出手段と

前記運動状態量検出手段により検出された運動状態量に基づき、所定の第 1 判定条件に従って車両が横転すると判定したとき前記シートベルトを巻き取るように前記第 1 ベルト巻取り器を制御する第 1 ベルト巻取り制御手段と、

前記運動状態量検出手段により検出された運動状態量に基づき、前記第 1 判定条件よりも高い横転可能性を表す第 2 判定条件に従って車両が横転すると判定したとき前記シートベルトを巻き取るように前記第 2 ベルト巻取り器を制御する第 2 ベルト巻取り制御手段とを備えたことを特徴とする車両用シートベルト装置。

【請求項 2】

車両のシートベルトを巻き取り可能であるとともに、巻き取ったシートベルトの引き出しを許容する第 1 ベルト巻取り器と、

車両のシートベルトを巻き取り可能であるとともに、巻き取ったシートベルトの引き出しを禁止する第 2 ベルト巻取り器と、

車両の横転の可能性を表す車両の運動状態量を検出する運動状態量検出手段と

前記運動状態量検出手段により検出された運動状態量に基づき、所定の判定条件に従って車両が横転すると判定したとき前記シートベルトを巻き取るように前記第 1 ベルト巻取り器を制御する第 1 ベルト巻取り制御手段と、

前記第 1 ベルト巻取り制御手段が車両の横転可能性を判定した後に、前記運動状態量検出手段により検出された運動状態量に基づき、所定の判定条件に従って

車両が横転すると判定したとき前記シートベルトを巻き取るように前記第 2 ベルト巻取り器を制御する第 2 ベルト巻取り制御手段とを備えたことを特徴とする車両用シートベルト装置。

【請求項 3】

前記請求項 1 または 2 に記載した車両用シートベルト装置において、さらに、前記運動状態量検出手段により検出された運動状態量に基づき、所定の判定条件に従って車両が横転しないと判定したとき前記シートベルトの引き出しを許容するように前記第 1 ベルト巻取り器を制御するベルト引出し許容制御手段を設けたことを特徴とする車両用シートベルト装置。

【請求項 4】

前記請求項 1 ないし 3 のうちのいずれか一つに記載した車両用シートベルト装置において、

前記運動状態量検出手段により検出される運動状態量は、少なくとも車両のロールレートおよびロール角度である車両用シートベルト装置。

【請求項 5】

前記請求項 1 ないし 3 のうちのいずれか一つに記載した車両用シートベルト装置において、

前記運動状態量検出手段により検出される運動状態量は、少なくとも車両のロールレートおよび横方向加速度である車両用シートベルト装置。

【請求項 6】

前記請求項 1 ないし 3 のうちのいずれか一つに記載した車両用シートベルト装置において、

前記運動状態量検出手段により検出される運動状態量は、車両のロールレート、ロール角度および横方向加速度である車両用シートベルト装置。

【請求項 7】

前記請求項 6 に記載した車両用シートベルト装置において、

前記第 1 ベルト巻取り制御手段は、車両のロールレート、ロール角度および横方向加速度がそれぞれ所定値以上であることを繰り返し判定し、同ロールレート、ロール角度および横方向加速度のうちのいずれか一つでも所定値以上であるとき

車両が横転すると判定するものである車両用シートベルト装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両の横転時にシートベルトを巻き取り可能な車両用シートベルト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

この種の車両用シートベルト装置の一つは、例えば下記特許文献1に示されている。ここに示されている車両用シートベルト装置は、車両に対する重力の作用方向を検出する重力センサを設け、検出された作用重力の方向により車両の横転を判定し、同横転の判定時にプリテンショナを作動させてシートベルトを巻き取って、引き出し禁止とする。

【0003】

【特許文献1】

特開平11-170976号公報

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来のシートベルト装置においては、車両が横転するか否かの判定条件を厳しくすると、判定結果が得られるまで時間がかかり、シートベルトの巻き取りが車両の横転時に間に合わないという問題がある。したがって、シートベルトの巻き取りを車両の横転時に間に合わせるためには、車両が横転するか否かの判定条件を緩和する必要がある。しかし、この場合には、車両が横転すると判定した後に路面状況の変化や運転操作等により車両が横転する状況を回避できたときにも、シートベルトを巻き取って引き出し禁止とするので、車両が横転しないにもかかわらず、巻き取ったシートベルトにより乗員を拘束するという問題がある。

【0005】

【本発明の概要】

本発明は、上記問題に対処するためになされたものであり、その目的は、車両

の横転時に乗員を確実に保護できるようにした車両用シートベルト装置を提供することにある。また、車両が横転すると判定した後に車両が横転する状況を回避できたときには、巻き取ったシートベルトの拘束から乗員を解放できるようにした車両用シートベルト装置を提供することにもある。

#### 【0006】

上記目的を達成するために、本発明の特徴は、車両のシートベルトを巻き取り可能であるとともに、巻き取ったシートベルトの引き出しを許容する第1ベルト巻取り器と、車両のシートベルトを巻き取り可能であるとともに、巻き取ったシートベルトの引き出しを禁止する第2ベルト巻取り器と、車両の横転の可能性を表す車両の運動状態量を検出する運動状態量検出手段と、運動状態量検出手段により検出された運動状態量に基づき、所定の第1判定条件に従って車両が横転すると判定したときシートベルトを巻き取るように第1ベルト巻取り器を制御する第1ベルト巻取り制御手段と、運動状態量検出手段により検出された運動状態量に基づき、第1判定条件よりも高い横転可能性を表す第2判定条件に従って車両が横転すると判定したときシートベルトを巻き取るように第2ベルト巻取り器を制御する第2ベルト巻取り制御手段とを備えたことにある。

#### 【0007】

この本発明の特徴によれば、第1ベルト巻取り制御手段が、緩和な第1判定条件に従って車両が横転すると判定してシートベルトを巻き取るように第1ベルト巻取り器を制御した後に、第2ベルト巻取り制御手段が、厳しい第2判定条件に従って車両が横転すると判定してシートベルトを巻き取るように第2ベルト巻取り器を制御するときには、第1ベルト巻取り器が既にシートベルトを巻き取っている。このため、第2ベルト巻取り器がシートベルトを巻き取り終わるまでの時間は、第2ベルト巻取り器のみがシートベルトを巻き取り始めてから巻き取り終わるまでの時間より短くて済む。これにより、車両の横転時に乗員をシートベルトによって確実に拘束することができる。

#### 【0008】

本発明の他の特徴は、車両のシートベルトを巻き取り可能であるとともに、巻き取ったシートベルトの引き出しを許容する第1ベルト巻取り器と、車両のシー



トベルトを巻き取り可能であるとともに、巻き取ったシートベルトの引き出しを禁止する第2ベルト巻取り器と、車両の横転の可能性を表す車両の運動状態量を検出する運動状態量検出手段と、運動状態量検出手段により検出された運動状態量に基づき、所定の判定条件に従って車両が横転すると判定したときシートベルトを巻き取るように第1ベルト巻取り器を制御する第1ベルト巻取り制御手段と、第1ベルト巻取り制御手段が車両の横転可能性を判定した後に、運動状態量検出手段により検出された運動状態量に基づき、所定の判定条件に従って車両が横転すると判定したときシートベルトを巻き取るように前記第2ベルト巻取り器を制御する第2ベルト巻取り制御手段とを備えたことにある。

#### 【0009】

この本発明の他の特徴によれば、第1ベルト巻取り制御手段が所定の判定条件に従って車両が横転すると判定したときには、シートベルトを巻き取るように第1ベルト巻取り器を制御するため、その後に第2ベルト巻取り制御手段が、所定の判定条件に従って車両が横転すると判定してシートベルトを巻き取るように第2ベルト巻取り器を制御するときには、第1ベルト巻取り器が既にシートベルトを巻き取っている。このため、第2ベルト巻取り器がシートベルトを巻き取り終わるまでの時間は、第2ベルト巻取り器のみがシートベルトを巻き取り始めてから巻き取り終わるまでの時間より短くて済む。これにより、車両の横転時に乗員をシートベルトによって確実に拘束することができる。

#### 【0010】

この場合、第1および第2ベルト巻取り器がそれぞれシートベルトをこの順に巻き取るので、第1ベルト巻取り制御手段が第1ベルト巻取り器を制御するための所定の判定条件を、第2ベルト巻取り制御手段が第2ベルト巻取り器を制御するための所定の判定条件と同じにしてもよい。これにより、車両が横転するか否かの判定条件を簡易化できる。

#### 【0011】

また、上記の場合において、前記運動状態量検出手段により検出された運動状態量に基づき、所定の判定条件に従って車両が横転しないと判定したときシートベルトの引き出しを許容するように第1ベルト巻取り器を制御するベルト引出し



許容制御手段を設けることが好適である。

#### 【0012】

これによれば、前述した車両の横転時に乗員をシートベルトによって確実に拘束できる効果に加えて、第1ベルト巻取り制御手段が、所定の判定条件に従って車両が横転すると判定したときシートベルトを巻き取るように第1ベルト巻取り器を制御した後に、ベルト引出し許容制御手段が、所定の判定条件に従って車両が横転しないと判定したときシートベルトの引き出しを許容するように第1ベルト巻取り器を制御する。このため、車両が横転しそうな状況から横転を回避できたときには、巻き取ったシートベルトの拘束から乗員を解放することができる。

#### 【0013】

この場合、前記運動状態量検出手段により検出される運動状態量は、少なくとも車両のロールレートおよびロール角度であることが好適である。車両の横転の形態のうち、例えば、フリップオーバおよびフォールオーバは、車両のロール角度が大きくなることが原因となって発生する。ただし、ロールレートが小さいと、バンク等を定常走行していることも考えられるため、ロールレートとロール角度とに基づいて車両の横転可能性を判定することが好適である。これにより、ロール角度が原因となって車両が横転しても、車両の横転時に乗員をシートベルトによって確実に拘束することができる。

#### 【0014】

また、前記運動状態量検出手段により検出される運動状態量は、少なくとも車両のロールレートおよび横方向加速度であることが好適である。車両の横転の形態のうち、例えば、トリップオーバ、ターンオーバおよびバウンスオーバは、主に車両の横方向加速度が原因となって発生する。ただし、ロールレートが発生してから車両が横転するため、ロールレートと横方向加速度とに基づいて車両の横転可能性を判定することが好適である。これにより、横方向加速度が原因となって車両が横転しても、車両の横転時に乗員をシートベルトによって確実に拘束することができる。

#### 【0015】

また、前記運動状態量検出手段により検出される運動状態量は、車両のロール



レイト、ロール角度および横方向加速度であることが好適である。これによれば、ロール角度が原因となって車両が横転する場合、または、横方向加速度が原因となって車両が横転する場合のいずれの形態で車両が横転しても、車両の横転時に乗員をシートベルトによって確実に拘束することができる。

#### 【0016】

この場合において、前記第1ベルト巻取り制御手段は、車両のロールレイト、ロール角度および横方向加速度がそれぞれ所定値以上であるかを繰り返し判定し、同ロールレイト、ロール角度および横方向加速度のうちのいずれか一つでも所定値以上であるとき車両が横転すると判定するものであることが好適である。これによれば、車両のロールレイト、ロール角度および横方向加速度のうちのいずれか一つでも所定値以上であるとき車両が横転すると判定するため、第1ベルト巻取り制御手段が、より早くシートベルトを巻き取るように第1巻取り器を制御することができる。このため、車両の横転時に乗員をシートベルトによって確実に拘束することができる。

#### 【0017】

##### 【発明の実施の形態】

##### a. 第1実施形態

本発明の第1実施形態を図面を用いて説明すると、図1は、同実施形態に係るシートベルト装置を採用した乗員保護装置の全体を概略的に示すブロック図である。この乗員保護装置は、車両の横転時に乗員を保護するものであり、シートベルト装置に付随してカーテンバッグ装置を備えていて、電気制御装置Eを共有するとともに、シートベルト機構部SBとカーテンバッグ機構部CBとを有する。シートベルト機構部SBは、車両の横転時にシートベルトを巻き取り可能なものであり、シートSの一侧に設けたシートベルト11、アンカー12、スリップジョイント13、タンゲプレート14およびベルト巻取り装置BMを備えるとともに、シートSの他側に設けたバックル16を備えている。

#### 【0018】

シートベルト11は、一端がアンカー12に連結され、他端がベルト巻取り装置BMに進入していて、中間部にてスリップジョイント13に巻き掛けられてい

る。アンカー 12 は、シート S のフレームに傾動可能に組み付けられている。タンゲプレート 14 は、アンカー 12 とスリップジョイント 13 との間にてシートベルト 11 に移動可能に組み付けられている。バックル 16 は、シート S の他側にてシート S のフレームに傾動可能に組み付けられていて、タンゲプレート 14 を脱着可能とする。

#### 【0019】

ベルト巻取り装置 BM は、センターピラー 51 の下部に取り付けられていて、ベルト巻取り機構部 21、ベルト巻取りモータ 22、およびインフレータ 23a を含むプリテンショナ 23 を備えている。ベルト巻取り機構部 21 は、シートベルト 11 の端部に接続されていて、シートベルト 11 の巻き取りと引き出しとを許容する。ベルト巻取りモータ 22 は、ベルト巻取り機構部 21 に連結された電動モータであり、ベルト巻取り機構部 21 を介してシートベルト 11 を巻き取り可能であるとともに、巻き取ったシートベルトの引き出しを許容する。プリテンショナ 23 は、ベルト巻取り機構部 21 に連結され、インフレータ 23a から噴出供給されたガスにより作動されてベルト巻取り機構部 21 を介してシートベルト 11 を巻き取り可能であるが、巻き取ったシートベルト 11 の引き出しを禁止する。インフレータ 23a は、ガスをプリテンショナ 23 に向けて噴出供給するものであり、プリテンショナ 23 と一体に設けられている。ベルト巻取りモータ 22 は、第 1 ベルト巻取り器に対応し、プリテンショナ 23 は、第 2 ベルト巻取り器に対応する。

#### 【0020】

カーテンバッグ機構部 CB は、車室内の側部に設けられていて、カーテン状に膨張展開して前席乗員の頭部と後席乗員の頭部を保護するカーテンバッグ 26 と、このカーテンバッグ 26 にガスを供給するインフレータ 27 とを備えている。カーテンバッグ 26 は、上下方向にて蛇腹状に折り畳んだ状態で、ルーフサイドレール 52 に沿って収納され、ルーフヘッドライニング 53 によって覆われている。インフレータ 27 は、ガスをカーテンバッグ 26 に向けて噴出供給するものであり、カーテンバッグ 26 の上方にてルーフサイドレール 52 に沿って配置され、ルーフヘッドライニング 53 によって覆われている。

## 【0021】

電気制御装置Eは、横方向加速度センサ31、ロールレイトセンサ32および電子制御ユニット33を備えている。横方向加速度センサ31は、車両の左右横方向の加速度GYを検出するものであり、電子制御ユニット33に接続されている。ロールレイトセンサ32は、車両の重心を通り同車両の前後方向に延びる軸線回りの回転角速度、すなわちロールレイトRRを検出するものであり、電子制御ユニット33に接続されている。横方向加速度センサ31とロールレイトセンサ32とは、本発明の運動状態量検出手段に対応する。

## 【0022】

電子制御ユニット33は、CPU、ROM、RAM、タイマなどからなるマイクロコンピュータを主要構成部品とするもので、図2のシートベルト巻取り制御プログラムを所定の短時間毎に実行することにより、車両の横転状況に従ってシートベルト機構部SBとカーテンバッグ機構部CBとを制御する。

## 【0023】

この電子制御ユニット33には、駆動回路34、36、37が接続されている。駆動回路34は、電子制御ユニット33からの制御信号に応じてカーテンバッグ装置CBのインフレータ27に点火して同インフレータ27内にガスを発生させる。駆動回路36は、電子制御ユニット33からの制御信号に応じてベルト巻取り装置BMのベルト巻取りモータ22を作動させ、または、その作動を解除する。駆動回路37は、電子制御ユニット33からの制御信号に応じてベルト巻取り装置BMのインフレータ23aに点火して同インフレータ23a内にガスを発生させる。

## 【0024】

上記のように構成した第1実施形態に係る乗員保護装置の作動を説明すると、イグニッションスイッチの投入により、電子制御ユニット33は、図2のシートベルト巻取り制御プログラムを所定の短時間毎に繰り返し実行し始める。このシートベルト巻取り制御プログラムの実行はステップ100にて開始され、ステップ102にて横方向加速度GYを入力し、ステップ104にてロールレイトRRを入力する。次に、ステップ106にてロールレイトRRを時間積分してロール角度RA

を算出する。

#### 【0025】

次に、ステップ108に進み、ステップ102で入力した横方向加速度GYとステップ104で入力したロールレイトRRとにより決定される点（以下、車両状態決定点aという。）が図3（a）に示したマップの横転領域B内にあるか否か、または、ステップ106で算出したロール角度RAとステップ104で入力したロールレイトRRとにより決定される点（以下、車両状態決定点bという。）が図3（b）に示したマップの横転領域D内にあるか否かを判定する。横転領域Bは、横方向加速度GYとロールレイトRRとからなる二次元領域のうち、車両横転の可能性が高い領域を示す。また、横転領域Dは、ロール角度RAとロールレイトRRとからなる二次元領域のうち、車両横転の可能性が高い領域を示す。すなわち、ステップ108においては、車両横転の高い可能性が判定される。

#### 【0026】

最初に、車両が横転する可能性が全くない場合について説明する。この場合、車両状態決定点aが横転領域B内には存在せず、かつ、車両状態決定点bが横転領域D内には存在しないから、ステップ108にて「No」と判定してステップ110に進む。ステップ110においては、車両状態決定点aが図3（a）に示したマップの横転領域A内にあるか否か、または、車両状態決定点bが図3（b）に示したマップの横転領域C内にあるか否かを判定する。横転領域Aは、横方向加速度GYとロールレイトRRとからなる二次元領域のうち、車両横転の可能性はあるが、横転領域Bよりも車両横転の可能性が低い領域を示す。また、横転領域Cは、ロール角度RAとロールレイトRRとからなる二次元領域のうち、車両横転の可能性はあるが、横転領域Dよりも車両横転の可能性が低い領域を示す。すなわち、ステップ110においては、車両横転の低い可能性が判定される。

#### 【0027】

この場合、車両状態決定点aが横転領域A内に存在せず、かつ、車両状態決定点bが横転領域C内に存在しないから、ステップ110にて「No」と判定してステップ112に進む。ステップ112においては、横転フラグROFが“1”であるか否かを判定する。この横転フラグROFは、“1”によりシートベルト

巻取り制御プログラムの前回実行時に、車両横転の可能性が低かったことを表し、“0”によりそれ以外の状態を表すもので、図示しない初期設定処理によって“0”に設定されている。したがって、ステップ112においては「No」と判定して、ステップ114にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。

#### 【0028】

次に、車両状態決定点a又はbのうちの少なくとも一方が、それぞれ横転領域A又はC内に入った場合について説明する。この場合には、上記ステップ100～108の処理後、ステップ110にて「Yes」と判定してステップ116に進む。ステップ116においては、横転フラグROFが“1”であるか否かを判定するが、現段階では横転フラグROFが“0”に設定されているため、ステップ116にて「No」と判定して、ステップ118に進む。

#### 【0029】

ステップ118においては、電子制御ユニット33が駆動回路36を介してシートベルト11を所定量だけ巻き取るようにベルト巻取りモータ22を作動させる。次に、ステップ120に進み、ステップ120にて横転フラグROFを“1”に設定して、ステップ114にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。

#### 【0030】

車両の横転が進行中であって車両状態決定点aが横転領域A内に存在するか、または、車両状態決定点bが横転領域C内に存在する場合には、上記ステップ100～108の処理後、ステップ110にて「Yes」と判定してステップ116に進む。この場合、横転フラグROFが“1”に設定されているため、ステップ116にて「Yes」と判定して、ステップ114にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。以後、この状態が続く限り、ステップ100～110の処理を経て、ステップ116、114の処理を繰り返し実行し、シートベルト11を所定量だけ巻き取るようにベルト巻取りモータ22を制御する状態が継続される。なお、この状態では、ベルト巻取りモータ22の駆動トルクよりも大きなトルクが発生するような力がシートベルト11に付与されれば

、シートベルト 1 1 は引き出される。

#### 【 0 0 3 1 】

次に、車両の横転が回避された場合について説明する。この場合、車両状態決定点 a が横転領域 A 内から非横転領域 X1 内に入り、かつ、車両状態決定点 b が横転領域 C 内から非横転領域 X2 内に入る。したがって、上記ステップ 1 0 0 ～ 1 0 6 の処理後、ステップ 1 0 8, 1 1 0 にてともに「N o」と判定して、ステップ 1 1 2 に進む。この場合、横転フラグ R O F は“1”に設定されているため、ステップ 1 1 2 にて「Y e s」と判定して、ステップ 1 2 2 に進む。

#### 【 0 0 3 2 】

ステップ 1 2 2 においては、電子制御ユニット 3 3 が駆動回路 3 6 を介してベルト巻取りモータ 2 2 の作動を解除する。すなわち、駆動回路 3 6 は、電子制御ユニット 3 3 からの制御信号に応じてベルト巻取りモータ 2 2 への電流の供給を停止する。これにより、乗員はシートベルト 1 1 を通常どおり引き出せるようになり、シートベルト 1 1 の拘束から解放される。次に、ステップ 1 2 4 にて横転フラグ R O F を“0”に設定してステップ 1 1 4 にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。

#### 【 0 0 3 3 】

一方、車両の横転が進行して、車両状態決定点 a が横転領域 A 内から横転領域 B 内に入ったか、または、車両状態決定点 b が横転領域 C 内から横転領域 D 内に入った場合には、上記ステップ 1 0 0 ～ 1 0 6 の処理後、ステップ 1 0 8 にて「Y e s」と判定してステップ 1 2 6 に進む。

#### 【 0 0 3 4 】

ステップ 1 2 6 においては、電子制御ユニット 3 3 が駆動回路 3 7 を介してシートベルト 1 1 を所定量だけ巻き取るようにプリテンショナ 2 3 を作動させる。すなわち、駆動回路 3 7 は、電子制御ユニット 3 3 からの制御信号に応じてインフレータ 2 3 a に点火して同インフレータ 2 3 a 内にガスを発生させる。このガス圧によりプリテンショナ 2 3 が作動されてベルト巻取り機構部 2 1 を介してシートベルト 1 1 を巻き取り、引き出し禁止とする。

#### 【 0 0 3 5 】

ステップ126の処理後、ステップ128にて電子制御ユニット33が駆動回路34を介してカーテンバッグ26を作動させる。すなわち、駆動回路34は、電子制御ユニット33からの制御信号に応じてインフレーター27に点火して同インフレーター27内にガスを発生させて、このガス圧によりカーテンバッグ26を下方に膨張展開させる。ステップ128の処理後、ステップ114にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を終了する。

#### 【0036】

上記第1実施形態によれば、車両の横転に際し、ステップ110, 116~120の処理により、まず、緩和な第1判定条件に従った車両の横転判定時にベルト巻取りモータ22を制御してシートベルト11を所定量だけ巻き取るようにした。その後、ステップ108, 126の処理により、厳しい第2判定条件に従った車両の横転判定時にプリテンショナ23を制御してシートベルト11を所定量だけ巻き取るとともに、その引き出しを禁止した。したがって、プリテンショナ23がシートベルト11を巻き取り終わるまでの時間は、プリテンショナ23のみがシートベルト11を巻き取り始めてから巻き取り終わるまでの時間より短くて済む。これにより、車両の横転時に乗員をシートベルトによって確実に拘束することができる。

#### 【0037】

また、上記第1実施形態においては、シートベルト11を所定量だけ巻き取るためにベルト巻取りモータ22を制御した後、ステップ108, 110の第2および第1判定条件に従って車両が横転しないと判定されたときには、ステップ112, 122の処理によりベルト巻取りモータ22の作動を解除して、シートベルト11の引き出しを許容した。このため、車両が横転しそうな状況から横転を回避できたときには、巻き取ったシートベルト11の拘束から乗員を解放することができる。

#### 【0038】

また、上記第1実施形態においては、車両の横方向加速度GYとロールレートRRとの組合せ、および、ロール角度RAとロールレートRRとの組合せからなる二次元領域のマップに基づき、車両の横転可能性を判定した。これにより、横方向加

速度GYを原因として車両が横転する場合、または、ロール角度RAが原因となって車両が横転する場合のいずれの形態で車両が横転しても、車両の横転時に乗員をシートベルト11によって確実に拘束することができる。

#### 【0039】

しかし、車両の横方向加速度GYとロールレイトRRとの組合せ、および、ロール角度RAとロールレイトRRとの組合せの両者に基づき車両横転の可能性を判定するものに限らず、少なくとも一方の組合せのみに基づき判定してもよい。この場合、ステップ108においては、車両状態決定点aが横転領域B内に存在するか否か、または、車両状態決定点bが横転領域D内に存在するか否かの一方のみを判定する。同様に、ステップ110においては、車両状態決定点aが横転領域A内に存在するか否か、または、車両状態決定点bが横転領域C内に存在するか否かの一方のみを判定する。

#### 【0040】

すなわち、車両横転の形態のうち、例えば、フリップオーバーおよびフォールオーバーは、車両のロール角度RAが大きくなることが原因となって発生する。ただし、ロールレイトRRが小さいと、バンク等を定常走行していることも考えられるため、ロールレイトRRとロール角度RAとに基づいて車両の横転可能性を判定することにより、ロール角度RAが原因となって車両が横転しても、車両の横転時に乗員をシートベルト11によって確実に拘束することができる。また、車両横転の形態のうち、例えば、トリップオーバー、ターンオーバーおよびバウンスオーバーは、主に車両の横方向加速度GYが原因となって発生する。ただし、ロールレイトRRが発生してから車両が横転するため、ロールレイトRRと横方向加速度GYとに基づいて車両の横転可能性を判定することにより、横方向加速度GYが原因となって車両が横転しても、車両の横転時に乗員をシートベルト11によって確実に拘束することができる。

#### 【0041】

##### b. 第2実施形態

次に、本発明の第2実施形態について説明する。この第2実施形態に係る電子制御ユニット33は、上記図2のシートベルト巻取り制御プログラムに代えて、



図4のシートベルト巻取り制御プログラムを記憶していて同プログラムを所定の短時間毎に繰り返し実行する。他の部分に関しては上記実施形態と同じである。

#### 【0042】

このシートベルト巻取り制御プログラムの実行は、ステップ200にて開始され、上記ステップ102～106とそれぞれ同じステップ202～206の処理により、横方向加速度GYおよびロールレイトRRを入力した後、ロールレイトRRを時間積分してロール角度RAを算出する。

#### 【0043】

まず、車両が横転する可能性が全くない場合について説明する。この場合、上記ステップ112（または116）、110と同様なステップ208、210にて、それぞれ「No」と判定し、ステップ212にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。横転フラグROFは、上記と同様、“1”によりこのプログラムの前回実行時に、車両横転の可能性が低かったことを表し、“0”によりそれ以外の状態を表すもので、初期設定処理では“0”に設定されている。したがって、ステップ208において「No」と判定する。ステップ210では、上記と同様、車両横転の低い可能性が判定され、横転領域A又はCは、図3（a）又は（b）に示したように、車両横転の可能性がそれぞれ低い領域を表すので、ステップ210にて「No」と判定する。したがって、この状態では、シートベルトの巻取り制御は何ら行われない。

#### 【0044】

次に、車両の状態が横転可能性はあるが、同可能性が低い状態になった場合について説明する。この場合、車両状態決定点aが非横転領域X1内から横転領域A内に入るか、または、車両状態決定点bが非横転領域X2内から横転領域C内に入る。したがって、ステップ210にて「Yes」と判定して、ステップ214～218の処理を実行した後、ステップ212にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。ステップ214においては、電子制御ユニット33が駆動回路36を介してシートベルト11を所定量だけ巻き取るようにベルト巻取りモータ22を作動させる。ステップ216においては、横転フラグROFを“1”に設定する。ステップ218においては、電子制御ユニット33

に内蔵のタイマTに計時動作を開始させる。

#### 【0045】

そして、この状態では、横転フラグROFが“1”に設定されているので、ステップ200～206の処理後、ステップ208にて「Yes」と判定してステップ220に進む。また、この状態では、車両状態決定点aが横転領域A内に存在するか、または、車両状態決定点bが横転領域C内に存在しているので、ステップ220、228にてそれぞれ「No」と判定し、ステップ212にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。以後、この状態が続く限り、ステップ200～208、220、228、212の処理を繰り返し実行し、シートベルト11を所定量だけ巻き取るようにベルト巻取りモータ22を制御する状態が継続される。なお、この状態では、上記と同様、シートベルト11を引き出し可能である。

#### 【0046】

この状態から車両が横転する可能性がなくなった場合、すなわち、車両の横転が回避された場合には、車両状態決定点aが横転領域A内から非横転領域X1内に入り、かつ、車両状態決定点bが横転領域C内から非横転領域X2内に入る。したがって、上記ステップ200～208の処理後、ステップ220にて「Yes」と判定し、ステップ222～226の処理を実行して、ステップ212にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。ステップ222においては、駆動回路36が、電子制御ユニット33からの制御信号に応じてベルト巻取りモータ22への電流の供給を停止する。ステップ224においては、横転フラグROFを“0”に設定する。ステップ226においては、前記タイマTの計時動作を停止させ、かつ、クリアする。この状態では、シートベルト11を巻き取る前の状態に戻されて、シートベルト11の引き出しが自由に許容される。

#### 【0047】

逆に、車両が横転する可能性が高くなると、車両状態決定点aが横転領域A内から横転領域B内に入るか、または、車両状態決定点bが横転領域C内から横転領域D内に入る。したがって、この場合には、ステップ200～208の処理後



、ステップ220に進み、ステップ220にて「No」と判定するとともに、ステップ228にて「Yes」と判定してステップ230に進む。ステップ230においては、前記タイマTによる時間計測値に基づいて、前記ステップ218による計時開始から所定時間T0が経過したか否かを判定する。所定時間T0は、プリテンショナ23とカーテンバッグ26との作動が車両の横転に間に合うように短時間に設定されている。所定時間T0が経過していなければ、ステップ230にて「No」と判定して、ステップ212にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。

#### 【0048】

そして、前記タイマTによる計時開始から所定時間T0が経過すると、ステップ230にて「Yes」と判定して、ステップ232～236の処理を実行する。ステップ232においては、タイマTの作動を停止させる。ステップ234においては、駆動回路37が、電子制御ユニット33からの制御信号に応じてインフレーター23aに点火する。発生したガス圧によりプリテンショナ23が作動され、シートベルト11を巻き取って引き出し禁止とする。ステップ236においては、駆動回路34が、電子制御ユニット33からの制御信号に応じてインフレーター27に点火し、発生したガス圧によりカーテンバッグ26を下方に膨張展開させる。ステップ236の処理後、ステップ212にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を終了する。

#### 【0049】

上記第2実施形態によれば、車両の横転に際し、ステップ208～216の処理により、緩和な第1判定条件に従った車両の横転判定時にベルト巻取りモータ22を制御してシートベルト11を所定量だけ巻き取るようにした。その後、ステップ228, 230, 234の処理により、厳しい第2判定条件に従った車両の横転判定時にプリテンショナ23を制御してシートベルト11を所定量だけ巻き取るとともに、その引き出しを禁止した。したがって、プリテンショナ23がシートベルト11を巻き取り終わるまでの時間は、プリテンショナ23のみがシートベルト11を巻き取り始めてから巻き取り終わるまでの時間より短くて済む。これにより、車両の横転時に乗員をシートベルトによって確実に拘束すること

ができる。

#### 【0050】

また、上記第2実施形態においては、シートベルト11を所定量だけ巻き取るためにベルト巻取りモータ22を制御した後、ステップ208、220の判定条件に従って車両が横転しないと判定されたときには、ステップ222の処理によりベルト巻取りモータ22の作動を解除して、シートベルト11の引き出しを許容した。このため、車両が横転しそうな状況から横転を回避できたときには、巻き取ったシートベルト11の拘束から乗員を解放することができる。

#### 【0051】

また、上記第2実施形態においても、二組の二次元領域のマップに基づき、車両の横転可能性を判定したため、横方向加速度GYを原因として車両が横転する場合、または、ロール角度RAが原因となって車両が横転する場合のいずれの形態で車両が横転しても、車両の横転時に乗員をシートベルト11によって確実に拘束することができる。ただし、上記組合せのうちの少なくとも一方の組合せのみに基づいて車両横転の可能性を判定してもよい。

#### 【0052】

また、上記第2実施形態においては、ベルト巻取りモータ22を作動させるためのステップ210の判定条件を、プリテンショナ23を作動させるためのステップ228の判定条件と異なるものとした。しかし、ベルト巻取りモータ22がシートベルト11を所定量だけ巻き取った後に、プリテンショナ23がシートベルト11を所定量だけ巻き取るので、ベルト巻取りモータ22を作動させるための判定条件を、プリテンショナ23を作動させるための判定条件と同じにしてもよい。

#### 【0053】

この場合、図4において、ステップ210、228における横転領域A又はC、B又はDを、例えば、図5(a)又は(b)に示した横転領域Q1又はQ2のうちの少なくとも一つの横転領域にするとよい。図5(a)において、横転領域Q1と非横転領域P1との境界は、図3(a)に示した横転領域Aと非横転領域X1との境界を領域B側に移動させたものであり、図5(b)において、横転領域Q

2と非横転領域P2との境界は、図3（b）に示した横転領域Cと非横転領域X2との境界を領域D側に移動させたものである。また、ステップ230における所定時間T0を、車両の横転時にプリテンショナ23およびカーテンバッグ26の作動が間に合う値とする。これにより、車両が横転するか否かの判定条件を簡易化できる。

#### 【0054】

#### c. 第3実施形態

次に、本発明の第3実施形態について説明する。この第3実施形態に係る電子制御ユニット33は、上記図2のシートベルト巻取り制御プログラムに代えて、図6のシートベルト巻取り制御プログラムを記憶していて同プログラムを所定の短時間毎に繰り返し実行する。他の部分に関しては上記実施形態と同じである。

#### 【0055】

このシートベルト巻取り制御プログラムの実行は、ステップ300にて開始され、上記ステップ102～106とそれぞれ同じステップ302～306の処理により、横方向加速度GYおよびロールレイトRRを入力し、ロールレイトRRを時間積分してロール角度RAを算出する。

#### 【0056】

車両が横転する可能性が全くない場合には、ステップ308～320の全てにおいて「No」と判定し、ステップ322にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。ここで、ステップ308, 310, 312における所定値GY2, RR2, RA2は、それぞれ車両横転の可能性が高い横方向加速度、ロールレイトおよびロール角度を表す。また、ステップ314, 316, 318における所定値GY1, RR1, RA1は、車両横転の可能性はあるが、それぞれ所定値GY2, RR2, RA2よりも車両横転の可能性が低い横方向加速度、ロールレイトおよびロール角度を表す。また、横転フラグROFは、上記と同様、“1”によりこのプログラムの前回実行時に、車両横転の可能性はあるが、同可能性が低いことを表し、“0”によりそれ以外の状態を表すもので、初期設定処理では“0”に設定されている。

#### 【0057】

車両が横転する可能性はあるが、同可能性が低い場合には、横方向加速度GY、ロールレイトRRおよびロール角度RAのうちのいずれか一つが所定値GY1, RR1, RA1以上になり、ステップ314～318のいずれかにて「Y e s」と判定する。横方向加速度GYが所定値GY1以上になった場合について説明すると、ステップ300～312の処理後、ステップ314にて「Y e s」と判定してステップ324～328の処理を実行する。その後、ステップ322にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。横転フラグR O Fが“0”に設定されているため、ステップ324にて「N o」と判定する。ステップ326においては、電子制御ユニット33が駆動回路36を介してシートベルト11を所定量だけ巻き取るようにベルト巻取りモータ22を作動させる。ステップ328においては、横転フラグR O Fを“1”に設定する。

#### 【0058】

横方向加速度GYが所定値GY1以上にならなくても、ロールレイトRRが所定値RR1以上になれば、ステップ314にて「N o」、ステップ316にて「Y e s」と判定して、前記ステップ324～328とそれぞれ同じステップ330～334の処理を実行した後、ステップ322にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。また、横方向加速度GY、ロールレイトRRの両者がそれぞれ所定値GY1、RR1以上にならなくても、ロール角度RAが所定値RA1以上になれば、ステップ316にて「N o」、ステップ318にて「Y e s」と判定して、前記ステップ324～328とそれぞれ同じステップ336～340の処理後、ステップ322にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。

#### 【0059】

これらの状態、すなわち、横方向加速度GY、ロールレイトRRおよびロール角度RAのうちのいずれか一つがそれぞれ所定値GY1, RR1, RA1以上である状態が継続する限り、ステップ300～312の処理後、ステップ314, または316, 318にて「Y e s」と判定してステップ324, または330, 336の判定処理を実行する。この場合、これらの横転フラグR O Fは“1”に設定されているため、ステップ324, または330, 336にて「Y e s」と判定してステ

ップ322にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。

#### 【0060】

以後、上記いずれかの状態が続く限り、ステップ314、324、322、ステップ316、330、322、ステップ318、336、322のいずれかの処理を繰り返し実行し、シートベルト11を所定量だけ巻き取るようにベルト巻取りモータ22を制御する状態が継続される。なお、この状態では、上記と同様、シートベルト11を引き出し可能である。

#### 【0061】

この状態から車両が横転する可能性がなくなった場合、すなわち、車両の横転が回避された場合には、ステップ308～318にて「No」と判定してステップ320に進む。この場合、横転フラグROFは“1”に設定されているため、ステップ320にて「Yes」と判定してステップ342に進む。ステップ342においては、電子制御ユニット33が駆動回路36を介してベルト巻取りモータ22の作動を解除する。その後、ステップ344にて横転フラグROFを“0”に設定した後、ステップ322にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を一旦終了する。この状態では、シートベルト11を巻き取る前の状態に戻されて、シートベルト11の引き出しが自由に許容される。

#### 【0062】

逆に、車両が横転する可能性が高くなると、横方向加速度GY、ロールレイトRRおよびロール角度RAのうちのいずれか一つが、それぞれ所定値GY2、RR2およびRA2以上になる。この場合、ステップ308～312のうちのいずれかにて「Yes」と判定してステップ346、348の処理を実行した後、ステップ322にてこのシートベルト巻取り制御プログラムの実行を終了する。すなわち、駆動回路37は、電子制御ユニット33からの制御信号に応じてインフレータ23aに点火し、プリテンショナ23を作動させ、シートベルト11を巻き取って引き出し禁止とする。また、駆動回路34は、電子制御ユニット33からの制御信号に応じてインフレータ27に点火し、カーテンバッグ26を下方に膨張展開させる。

#### 【0063】

上記第3実施形態によれば、車両の横転に際し、ステップ314, 324~328、ステップ316, 330~334、ステップ318, 336~340のうちのいずれか一組の処理により、緩和な第1判定条件に従った車両の横転判定時にベルト巻取りモータ22を制御してシートベルト11を所定量だけ巻き取るようにした。その後、ステップ308, 310, 312のうちのいずれか一つの処理とステップ346との処理により、厳しい第2判定条件に従った車両の横転判定時にプリテンショナ23を制御してシートベルト11を所定量だけ巻き取るとともに、その引き出しを禁止した。したがって、プリテンショナ23がシートベルト11を巻き取り終わるまでの時間は、プリテンショナ23のみがシートベルト11を巻き取り始めてから巻き取り終わるまでの時間より短くて済む。これにより、車両の横転時に乗員をシートベルト11によって確実に拘束することができる。

#### 【0064】

また、上記第3実施形態においては、上記のようにシートベルト11を所定量だけ巻き取るためにベルト巻取りモータ22を制御した後、ステップ308~320の判定条件に従って車両が横転しないと判定されたときには、ステップ342の処理によりベルト巻取りモータ22の作動を解除して、シートベルト11の引き出しを許容した。このため、車両が横転しそうな状況から横転を回避できたときには、巻き取ったシートベルト11の拘束から乗員を解放することができる。

#### 【0065】

また、上記第3実施形態においても、車両の横方向加速度GY、ロールレイトRRおよびロール角度RAに基づき、ステップ308~318において車両の横転可能性を判定した。これにより、横方向加速度GYを原因として車両が横転する場合、または、ロール角度RAが原因となって車両が横転する場合のいずれの形態で車両が横転しても、車両の横転時に乗員をシートベルト11によって確実に拘束することができる。

#### 【0066】

また、上記第3実施形態においては、ステップ314, 316, 318のうち



のいずれか一つの処理により、車両の横方向加速度GY、ロールレイトRRおよびロール角度RAのうちのいずれか一つでもそれぞれ所定値GY1, RR1, RA1以上であれば車両が横転すると判定されるため、より早くベルト巻取りモータ22を制御してシートベルト11を所定量だけ巻き取ることができる。このため、車両の横転時に乗員をシートベルト11によって確実に拘束することができる。

#### 【0067】

また、上記第3実施形態においては、ロールレイトRR、ロール角度RAおよび横方向加速度GYの3つのパラメータを検出または算出するようにしたが、1または2つのパラメータを用いて車両の横転を判定するようにしてもよい。

#### 【0068】

また、上記第3実施形態においても、第2実施形態と同様、車両横転の可能性が低い状態を表すフラグを設け、車両横転の可能性が低い状態から所定時間経過後にプリテンショナ23を作動させるようにすれば、ベルト巻取りモータ22を作動させるためのステップ314～318の第1判定条件を、プリテンショナ23を作動させるためのステップ308～312の第2判定条件とそれぞれ同じにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1～第3実施形態に係る乗員保護装置の全体概略図である。

【図2】 本発明の第1実施形態に係り、図1の電子制御ユニットによって実行されるシートベルト巻取り制御プログラムのフローチャートである。

【図3】 本発明の第1または第2実施形態に係り、図1の電子制御ユニットが車両の横転を判定する際に使用するマップである。

【図4】 本発明の第2実施形態に係り、図1の電子制御ユニットによって実行されるシートベルト巻取り制御プログラムのフローチャートである。

【図5】 本発明の第2実施形態の変形例に係り、図1の電子制御ユニットが車両の横転を判定する際に使用するマップである。

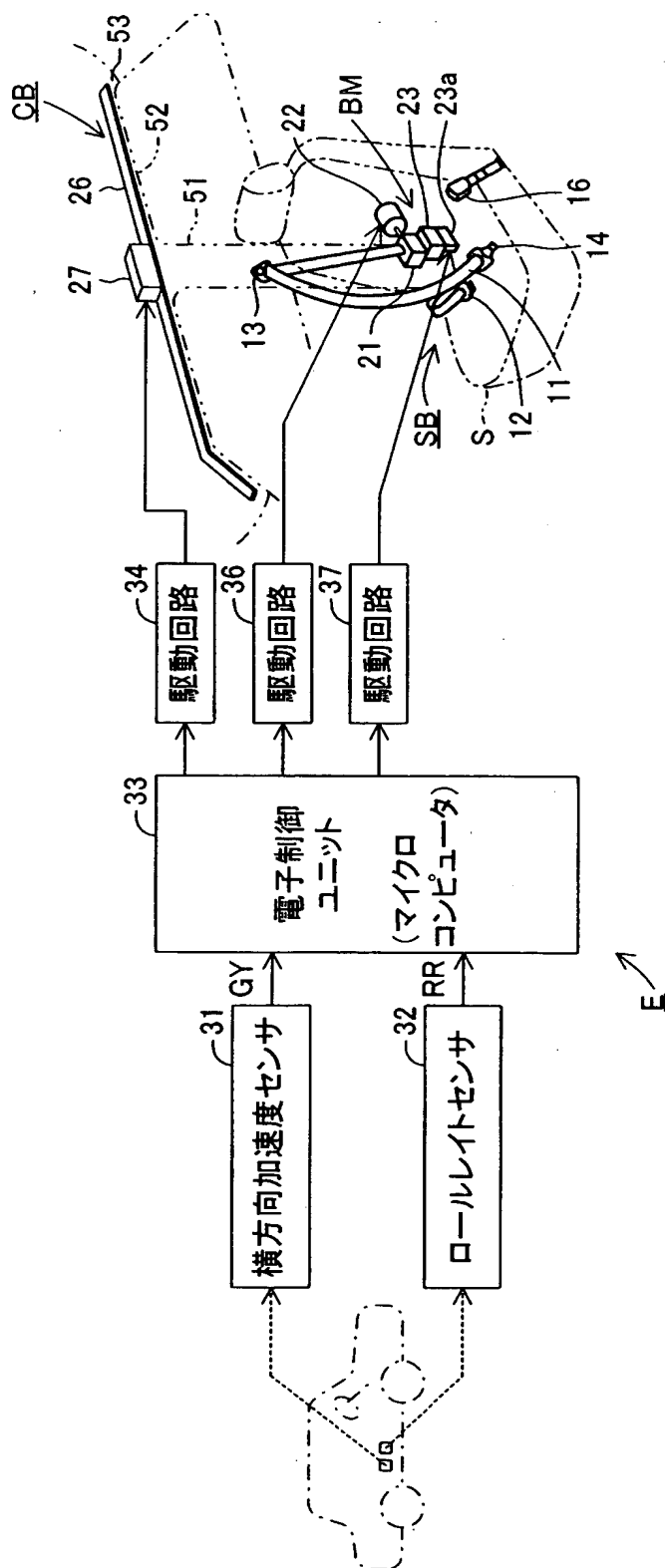
【図6】 本発明の第3実施形態に係り、図1の電子制御ユニットによって実行されるシートベルト巻取り制御プログラムのフローチャートである。

**【符号の説明】**

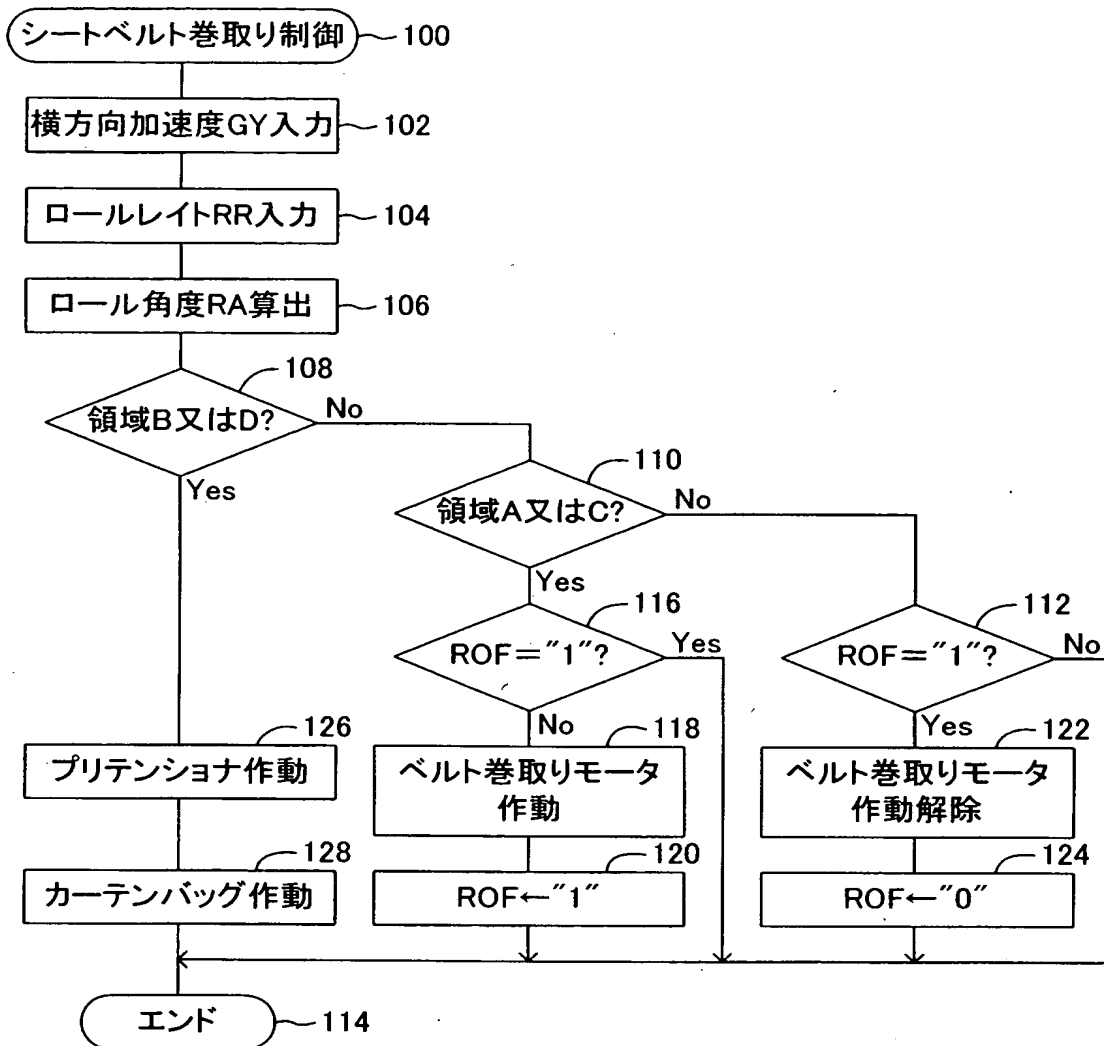
E…電気制御装置、S B…シートベルト機構部、C B…カーテンバッグ機構部、  
1 1…シートベルト、B M…ベルト巻取り装置、2 1…ベルト巻取り機構部、  
2 2…ベルト巻取りモータ、2 3…プリテンショナ、2 3 a…インフレーター、2  
6…カーテンバッグ、2 7…インフレーター、3 1…横方向加速度センサ、3 2…  
ロールレイトセンサ、3 3…電子制御ユニット、3 4, 3 6, 3 7…駆動回路

【書類名】 図面

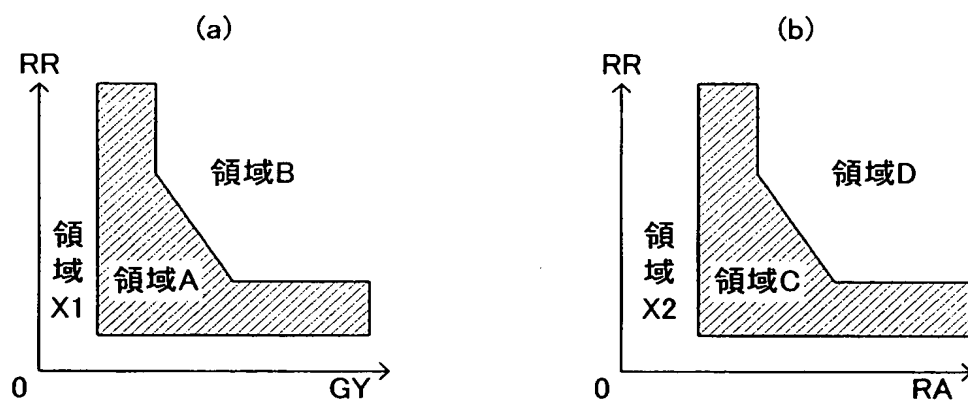
【図 1】



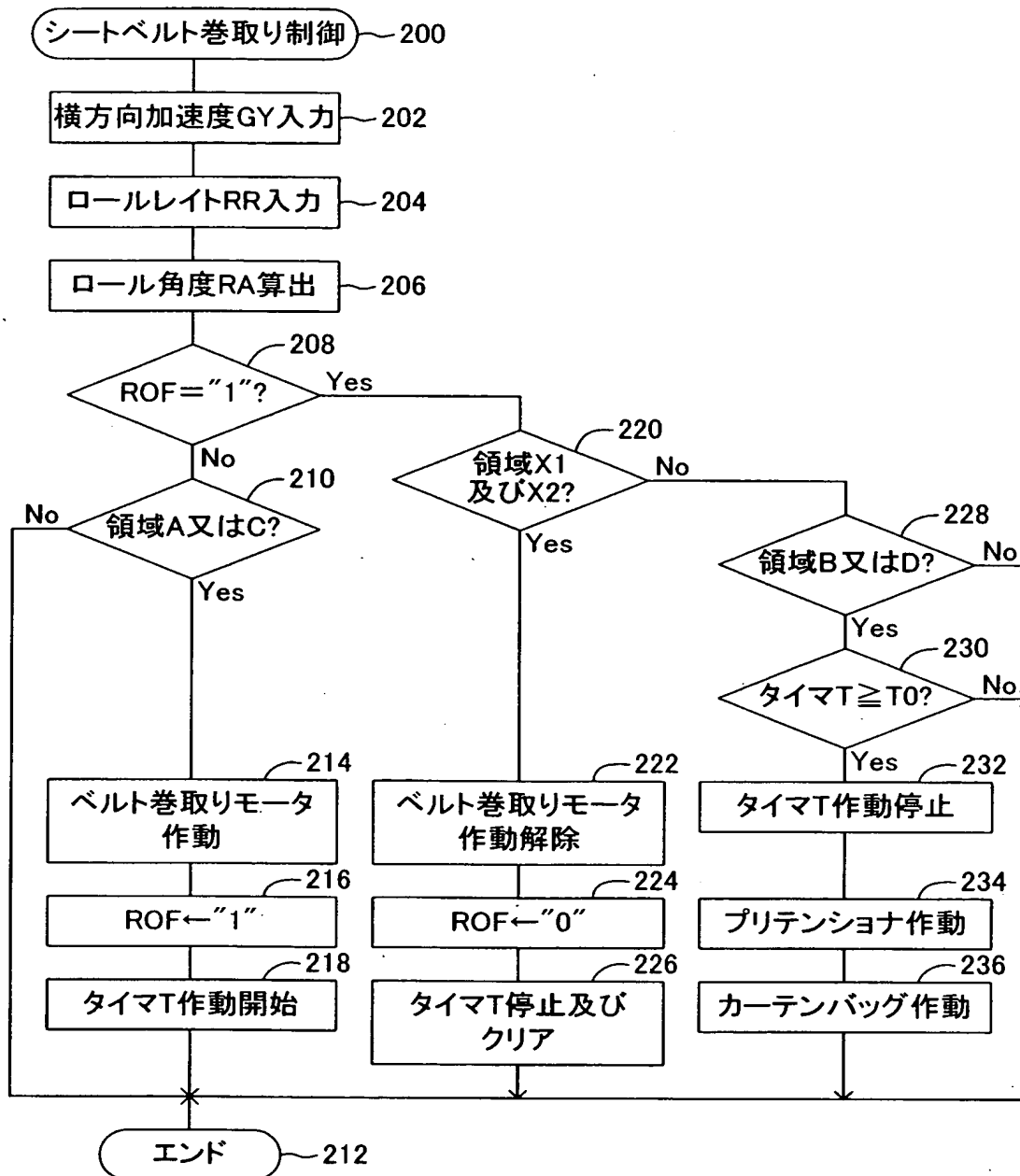
【図 2】



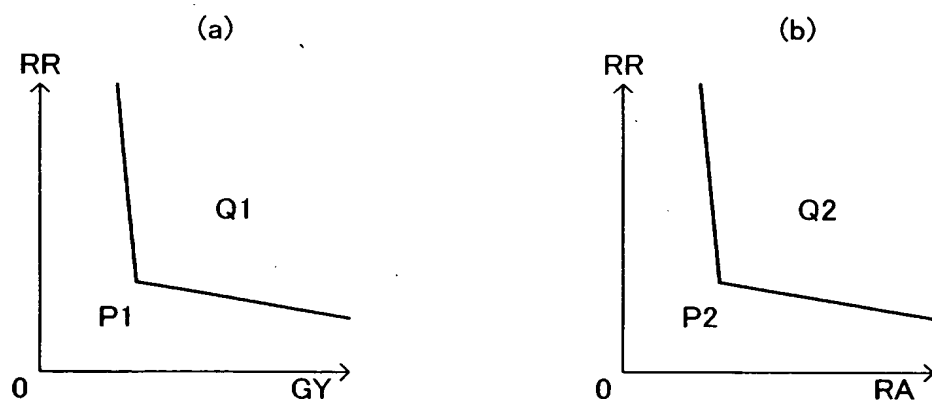
【図 3】



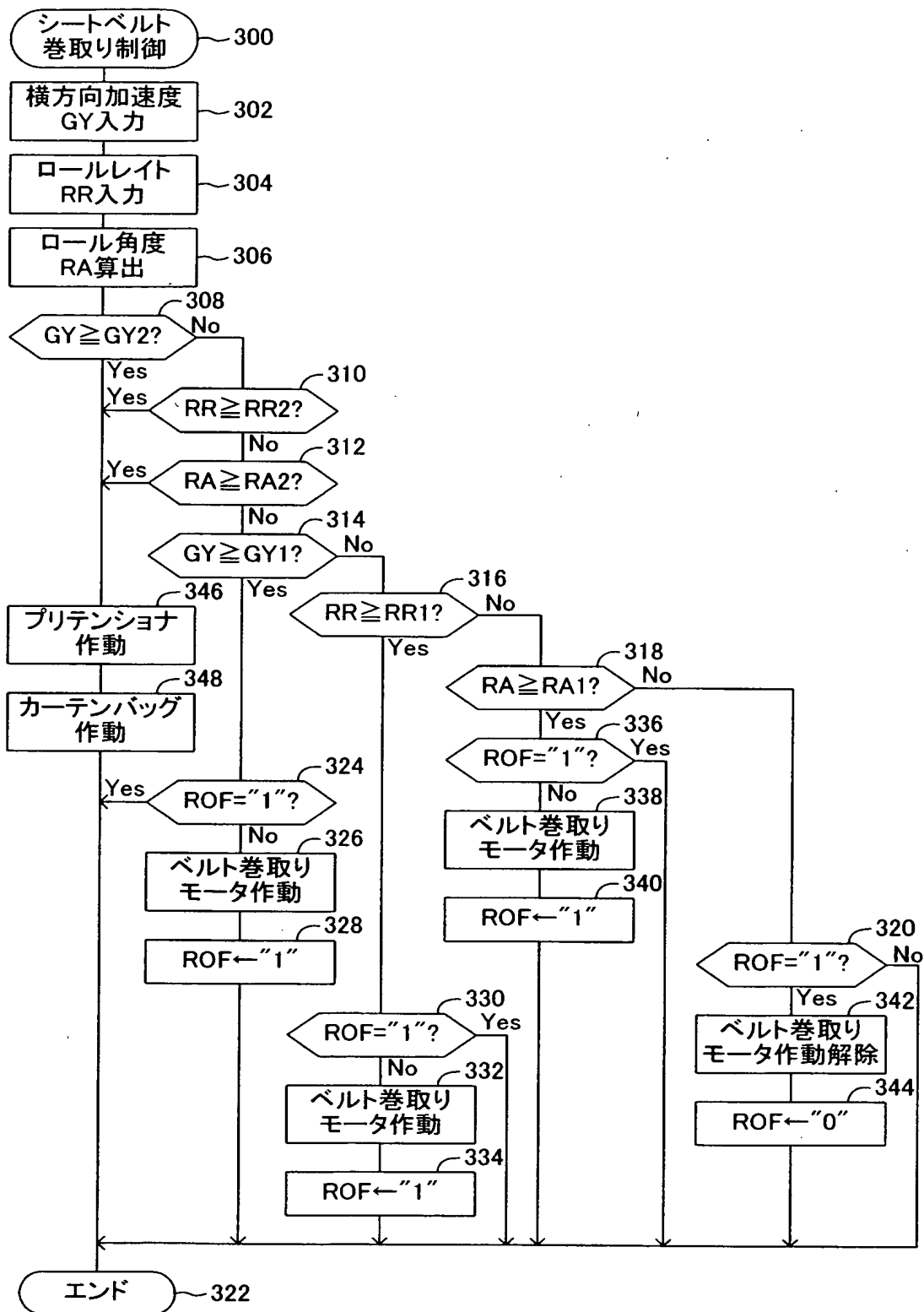
【図 4】



【図 5】



【図 6】





**【書類名】 要約書****【要約】**

**【課題】** 車両の横転時にシートベルトにより乗員を保護するとともに、車両が横転状況を回避したとき、巻き取ったシートベルトの拘束から乗員を解放する。

**【解決手段】** 横方向加速度センサ 31 とロールレイトセンサ 32 とから検出・算出された横方向加速度、ロールレイトおよびロール角度に基づき、所定の第 1 判定条件に従って車両が横転すると判定されると、ベルト巻取りモータ 22 の作動によりシートベルト 11 が所定量だけ巻き取られる。また、より横転可能性が高い第 2 判定条件に従って車両が横転すると判定されると、プリテンショナ 23 の作動によりシートベルト 11 が所定量だけ巻き取られる。ベルト巻取りモータ 22 によりシートベルト 11 が巻き取られても、上記の両判定条件に従って車両が横転しないと判定されると、ベルト巻取りモータ 22 の作動が解除されてシートベルト 11 の引き出しが許容される。

**【選択図】** 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-353692
受付番号	50201843156
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成14年12月 6日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】	平成14年12月 5日
【特許出願人】	
【識別番号】	000003207
【住所又は居所】	愛知県豊田市トヨタ町1番地
【氏名又は名称】	トヨタ自動車株式会社
【代理人】	申請人
【識別番号】	100088971
【住所又は居所】	愛知県名古屋市中村区太閤3丁目1番18号 名 古屋KSビル プロスペック特許事務所
【氏名又は名称】	大庭 咲夫
【選任した代理人】	
【識別番号】	100115185
【住所又は居所】	愛知県名古屋市中村区太閤3丁目1番18号 名 古屋KSビル プロスペック特許事務所
【氏名又は名称】	加藤 慎治

次頁無

特願 2 0 0 2 - 3 5 3 6 9 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 3 2 0 7 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 2 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
氏 名	トヨタ自動車株式会社